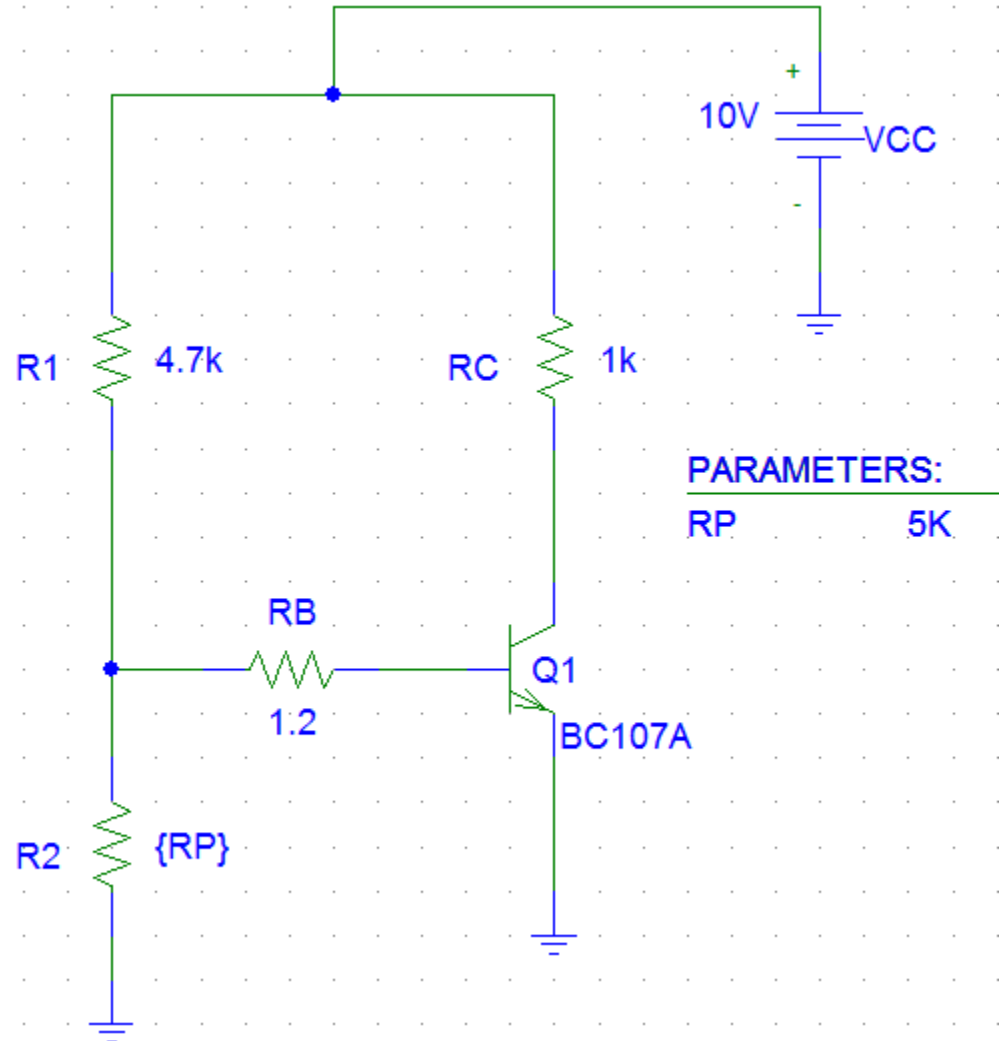
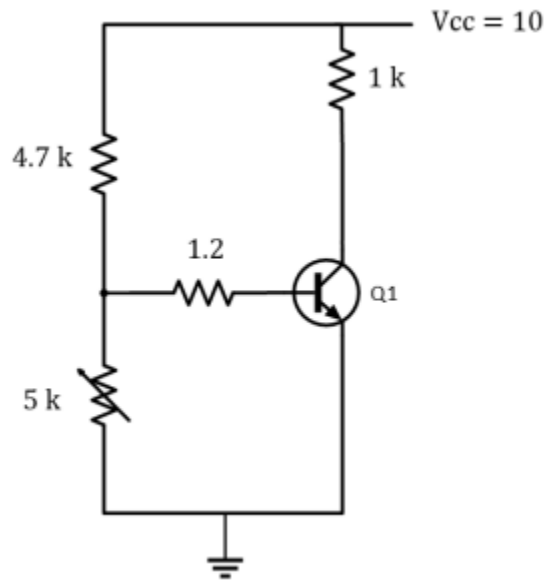


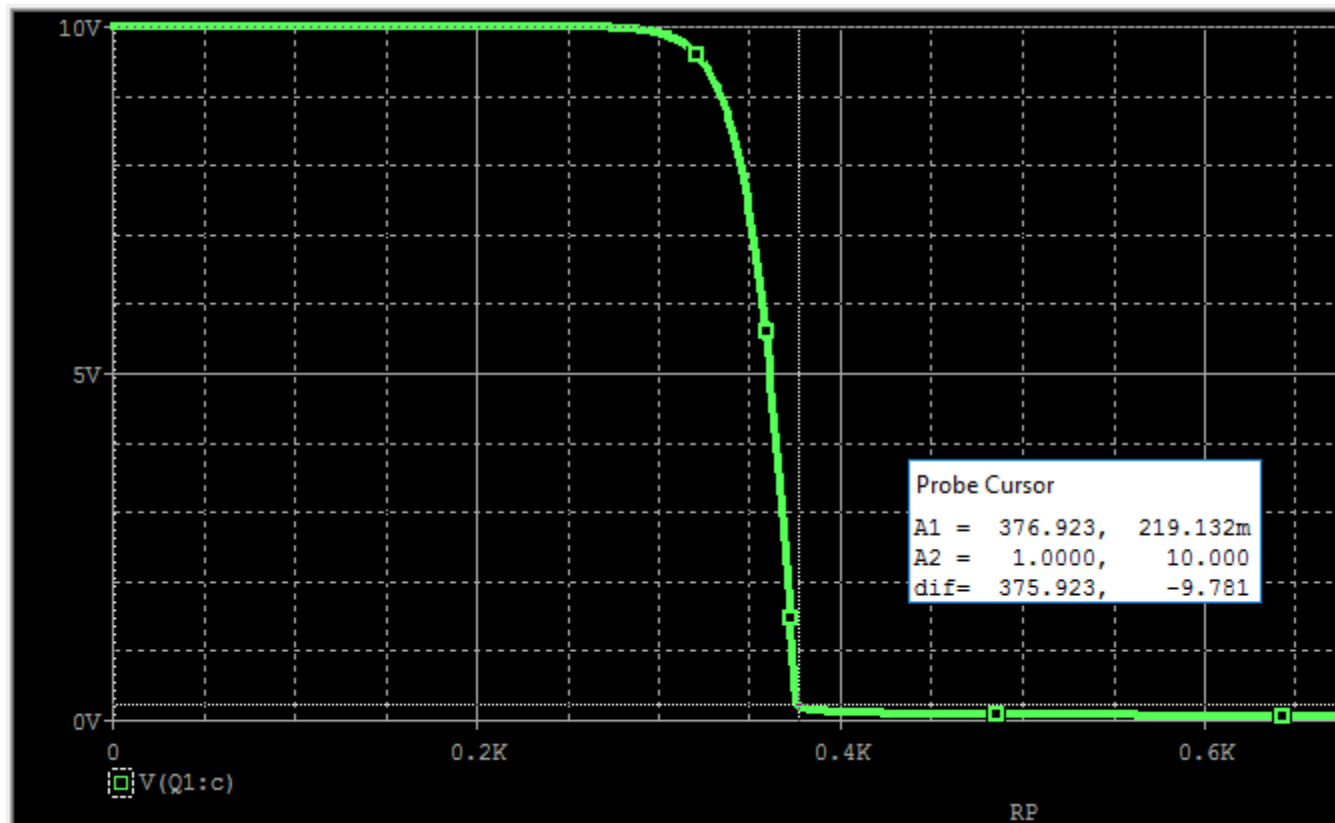
دانشگاه حکیم سبزواری دانشکده مهندسی برق و کامپیوتر

آزمایشگاه مدارهای الکتریکی و الکترونیکی

عباس نصرآبادی

آزمایش ۱۲





روش ارسال پیش گزارش

New Message

To

nasrabadi.abbas@gmail.com

Cc Bcc

Subject

پیش گزارش آزمایش شماره.....
نام و نام خانوادگی
شماره دانشجویی

Sans Serif

B

I

U

A

Send

A

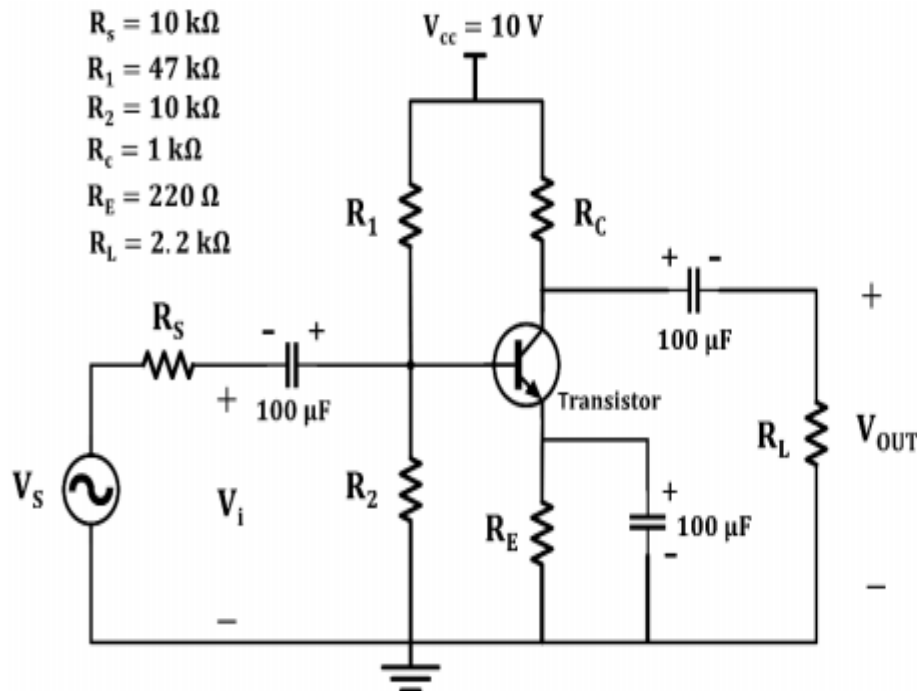
↓

آپلود پی دی اف پیش گزارش

آزمایش ۱۳

تقویت کننده امیتر-م مشترک

مدار زیر را بر روی برد مورد مونتاژ کرده و جدول مربوطه را کامل کنید. شرایط منبع ورودی V_S باید به گونه ای باشد، که خروجی یک شکل موج سینوسی متقارن و بدون اعوجاج باشد (فرکانس منبع مقداری باشد که خروجی بیشترین دامنه خود را دارا باشد).



۱. نقطه کار ترانزیستور

$I_C\text{ (mA)}$	
$V_{CB}\text{ (V)}$	
$V_{CE}\text{ (V)}$	
$V_{BE}\text{ (V)}$	
حالت ترانزیستور	

آزمایش ۱۳

تقویت کننده امیتر-م مشترک

$$A_{V_1} = \frac{V_o(NL)}{V_i} =$$

$$A_{V_2} = \frac{V_o(FL)}{V_i} =$$

$$A_{V_3} = \frac{V_o(NL)}{V_s} =$$

$$A_{V_4} = \frac{V_o(FL)}{V_s} =$$

۲. بهره ولتاژ، بهره جریان، مقاومت ورودی، مقاومت خروجی

$V_o(NL)$	$V_o(FL)$	V_s	V_i
$A_{vs}(NL)$		$A_{vs}(FL)$	
$A_{vs} = \frac{V_o(NL)}{V_s} =$		$A_{vs} = \frac{V_o(FL)}{V_s} =$	
I_o		I_i	A_i
$I_o = \frac{V_o(NL)}{R_c} =$		$I_i = \frac{V_s - V_i}{R_s} =$	$A_i = \frac{I_o}{I_i} =$
R_i		R_o	
$R_i = \frac{V_i}{I_i} =$		$R_o = \frac{V_o(NL) - V_o(FL)}{V_o(FL)} \times R_L =$	

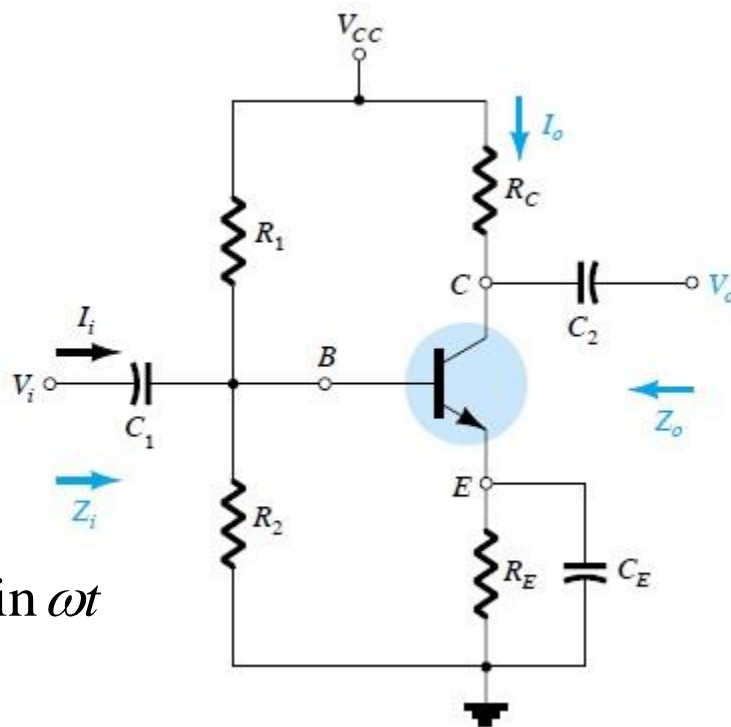
BJT Small-Signal Analysis

ترانزیستورهای

BJT

در مقابل سیگنال های کوچک (تقویت کننده ها)

در مدار زیر با فرض اینکه سیگنال ورودی کوچک باشد و ظرفیت خازن ها نیز بزرگ مطلوب است



$$1) \dots Gain_V = G_V = A_V = \frac{V_O}{V_i}$$

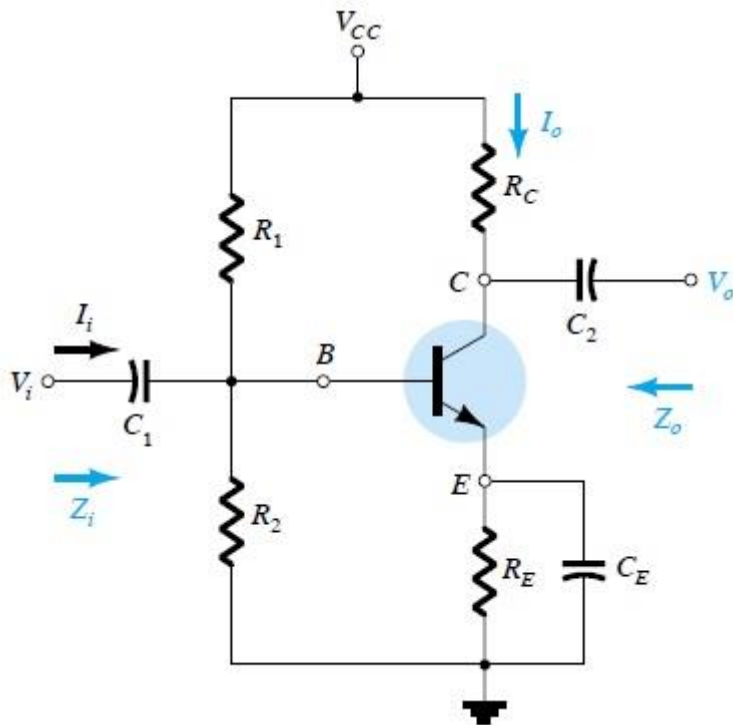
$$2) \dots Z_i$$

$$3) \dots Z_o$$

$$4) \dots Gain_i = G_i = A_i = \frac{I_o}{I_i}$$

$$V_i = V_m \sin \omega t$$

$$V_m \ll V_T$$



COMMON-EMITTER

نام تقویت کننده: امیتر مشترک

شرایط لازم برای تقویت کردن:

- ۱- ترانزیستور در ناحیه فعال (خطی) باشد.
- ۲- سیگنال ورودی کوچک باشد.

$$V_i = V_m \sin \omega t$$

$$V_m \ll V_T$$

خازن در حالت
AC
اتصال کوتاه

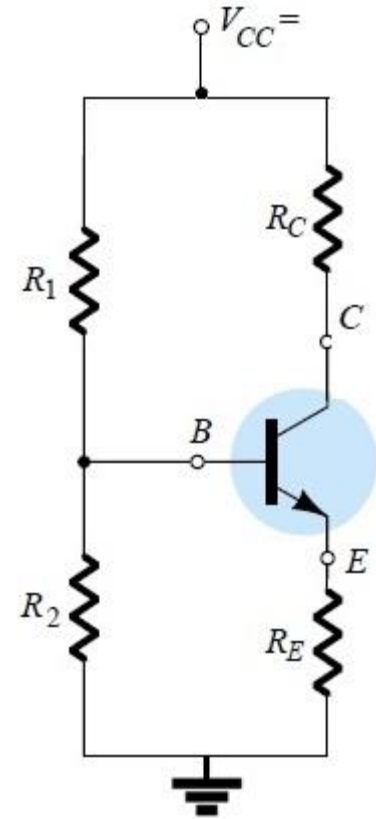
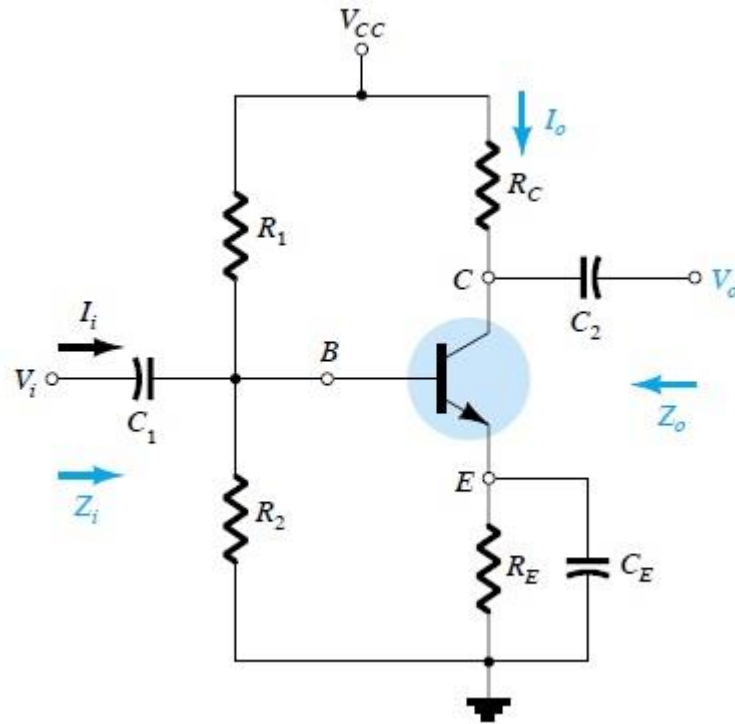
خازن در حالت
DC
اتصال باز

خازن بای پس: C_E

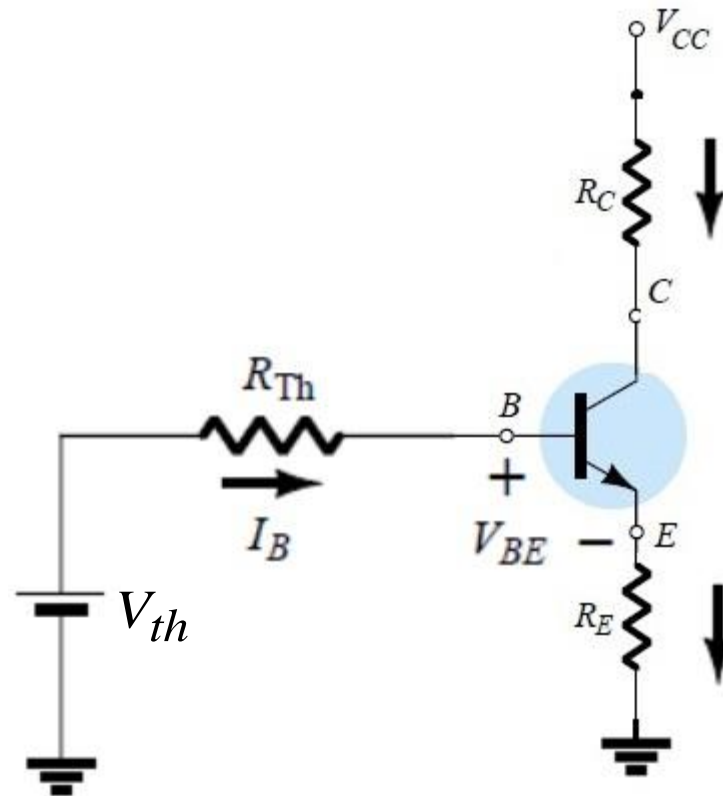
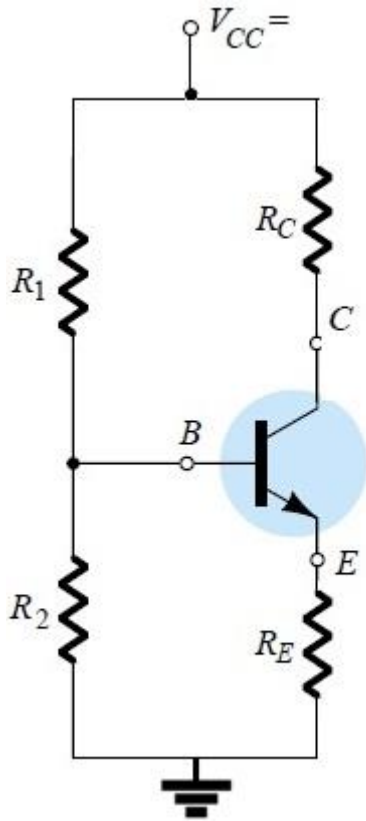
خازن کوبلاژ: C_1
 C_2

تحليل
DC

$$\begin{aligned}
 V_{CC} &= 10V \\
 R_1 &= 20K\Omega \\
 R_2 &= 10K\Omega \\
 R_C &= 1.2K\Omega \\
 R_E &= 1K\Omega \\
 \beta &= 120 \\
 V_T &= 26mV \\
 r_o &= \infty
 \end{aligned}$$

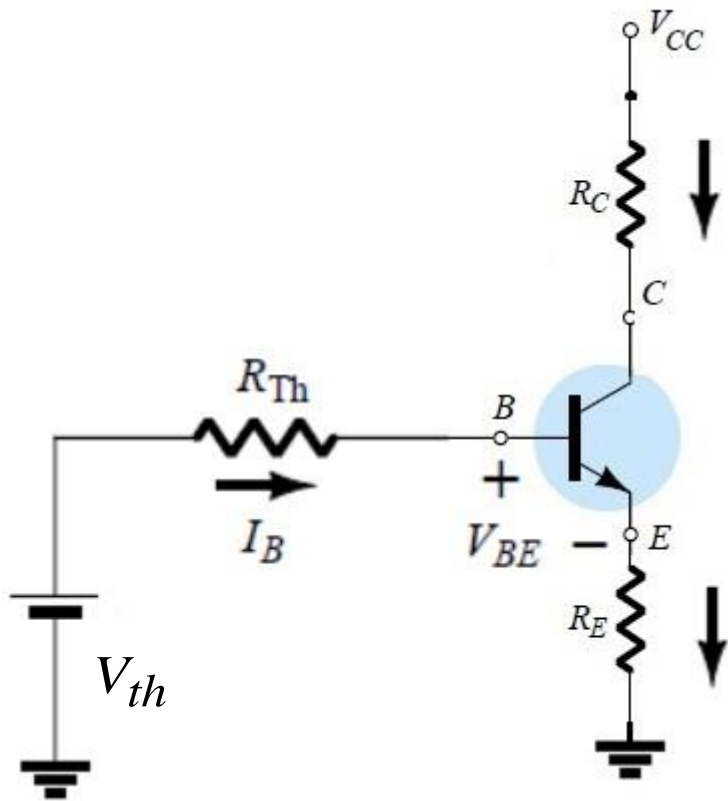


تحليل
DC



$$R_{th} = 20^K \parallel 10^K = 6.66^K\Omega$$

$$V_{th} = \frac{10^K}{10^K + 20^K} \times 10 = 3.33^V$$



$$I_B = 20.6 \mu A$$

$$I_C = \beta I_B = 2.47 \text{ mA}$$

$$I_E = (\beta + 1) I_B = 2.49 \text{ mA}$$

$$V_{CE} = 4.55 \text{ V}$$

$$r_\pi = \frac{V_T}{I_B} = \frac{26 \text{ mV}}{20.6 \mu A} = 1.262 \text{ k}\Omega$$

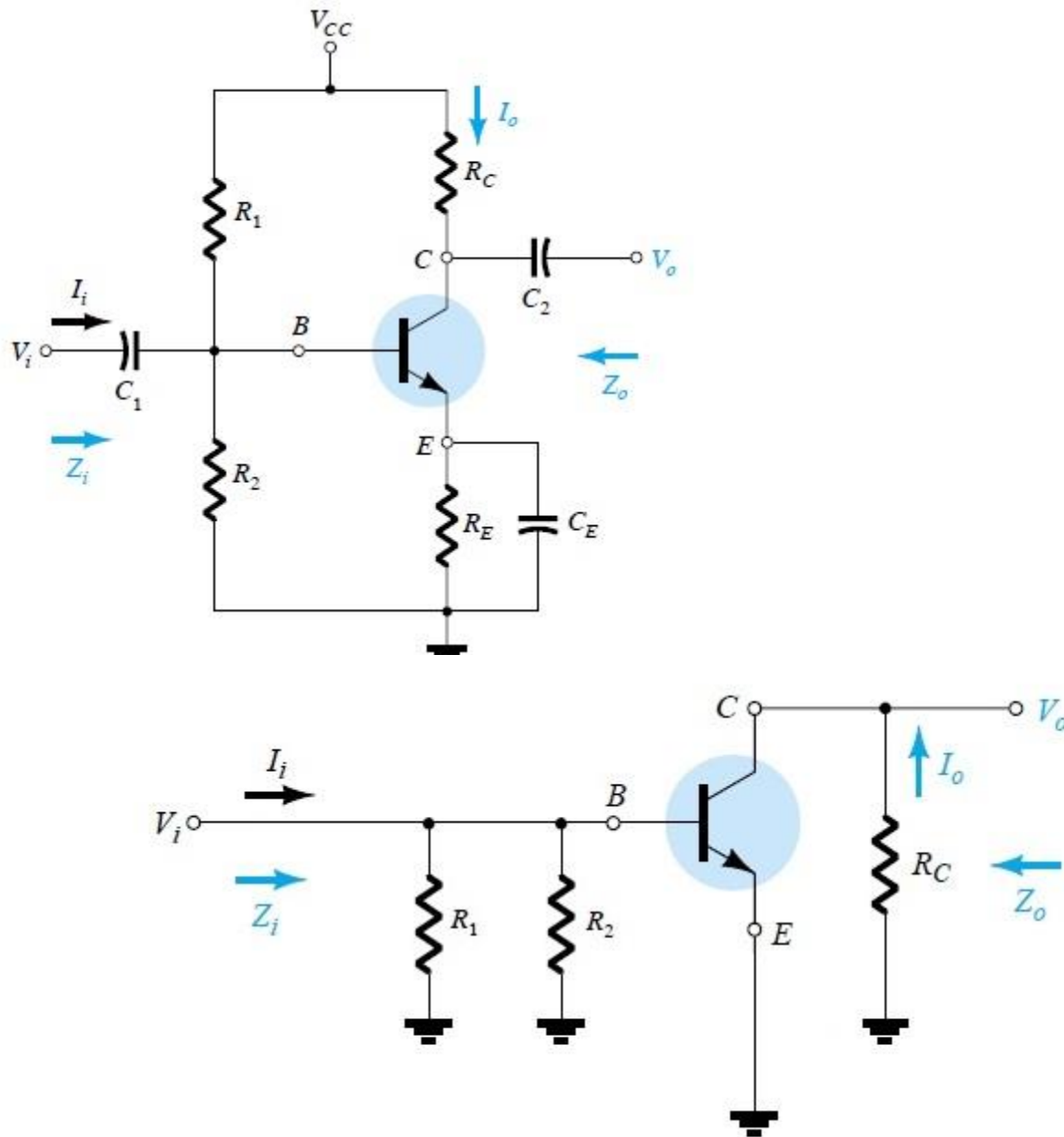
$$g_m = \frac{I_C}{V_T} = \frac{2.47 \text{ mA}}{26 \text{ mV}} = 95 \text{ mS}$$

تحليل
DC

$$R_{th} = 20 \text{ K} \parallel 10 \text{ K} = 6.66 \text{ K}\Omega$$

$$V_{th} = \frac{10 \text{ K}}{10 \text{ K} + 20 \text{ K}} \times 10 = 3.33 \text{ V}$$

تحليل
AC



$$V_i = V_m \sin \omega t$$

$$V_m \ll V_T$$

شرایط لازم برای تقویت کردن:

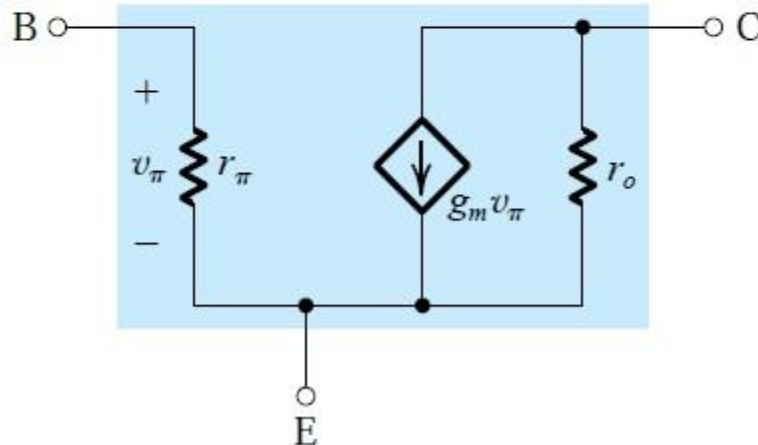
۱- ترانزیستور در ناحیه فعال (خطی) باشد.

۲- سیگنال ورودی کوچک باشد.

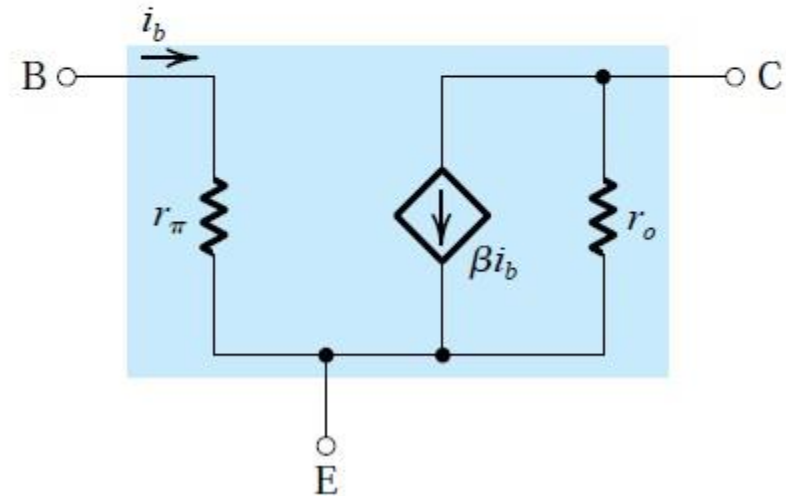
Small-Signal Model of the BJT

Hybrid- π Model

■ $(g_m v_\pi)$ Version



■ (βi_b) Version



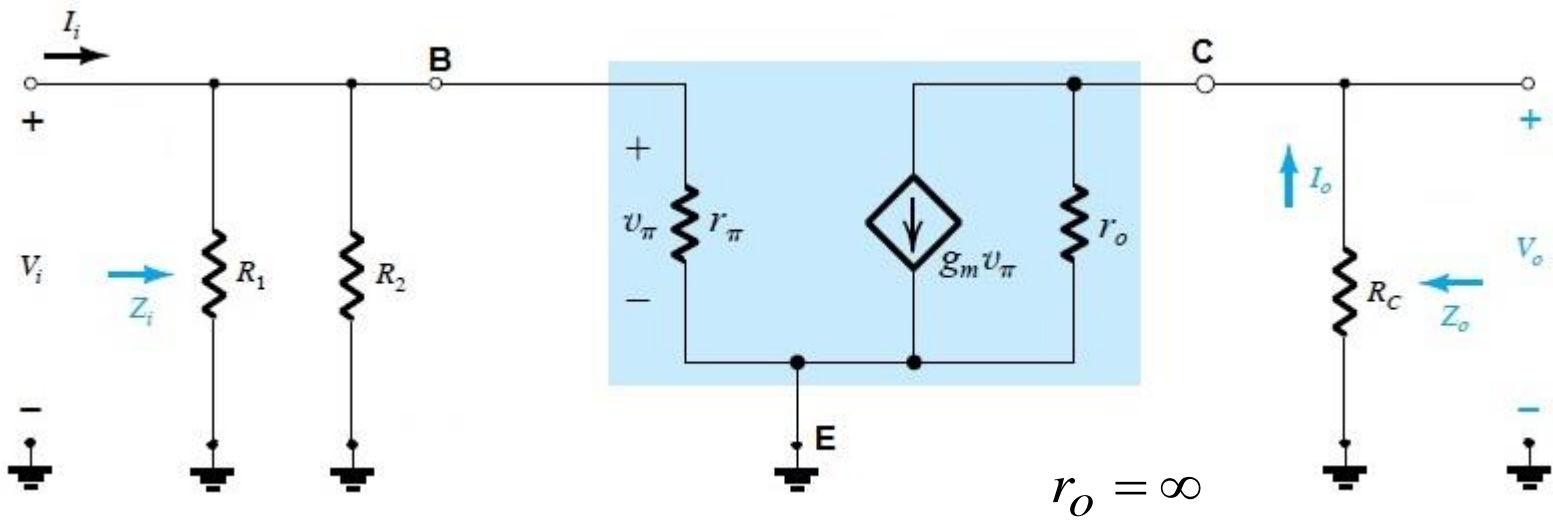
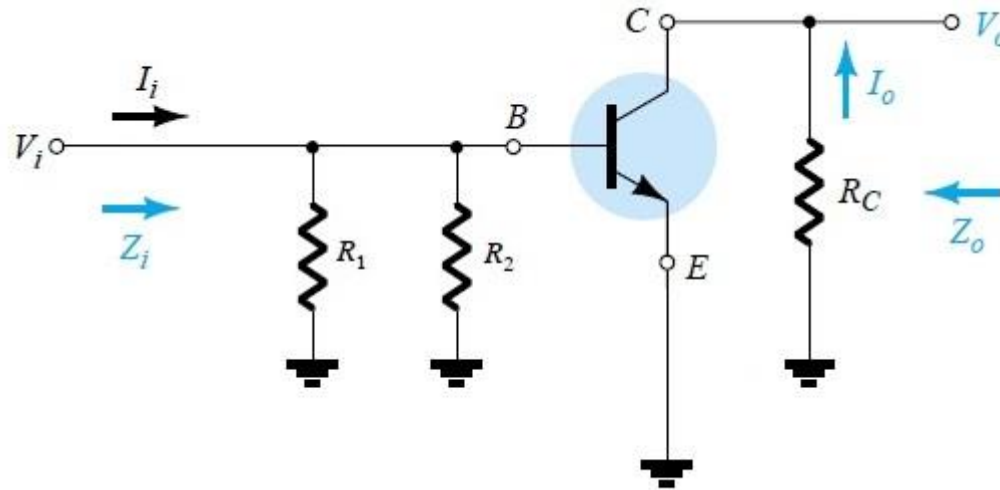
$$g_m = \frac{I_C}{V_T}$$

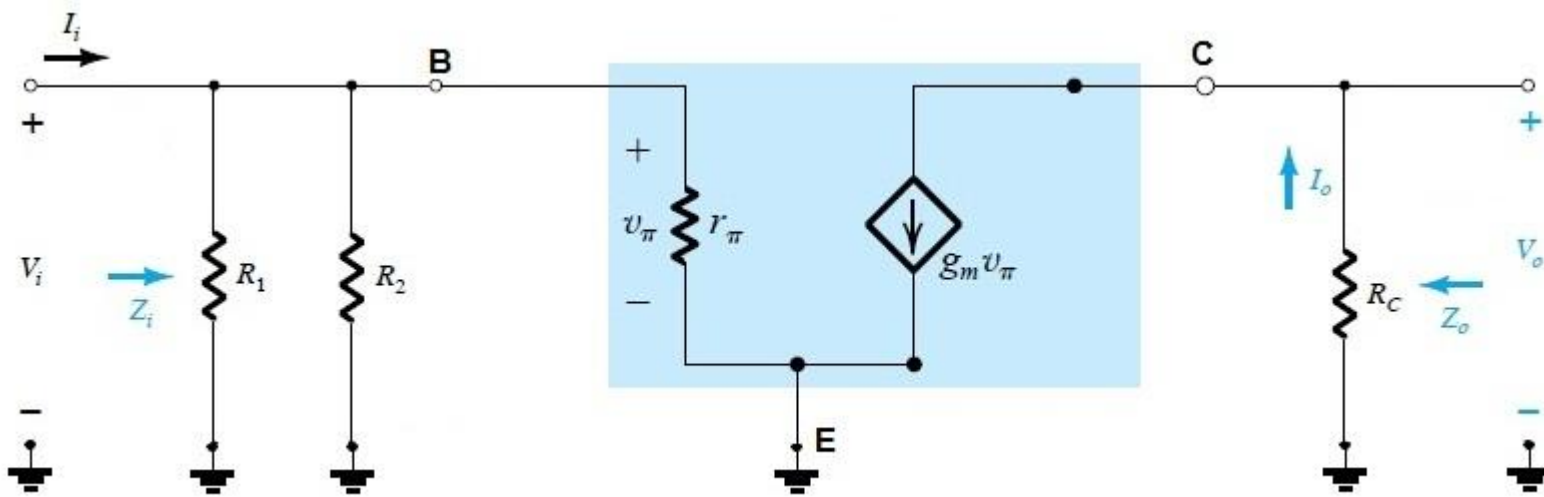
$$r_\pi = \frac{V_T}{I_B}$$

$$r_o = \frac{|V_A|}{I_C}$$

$$r_\pi = \frac{\beta}{g_m}$$

تحليل
AC

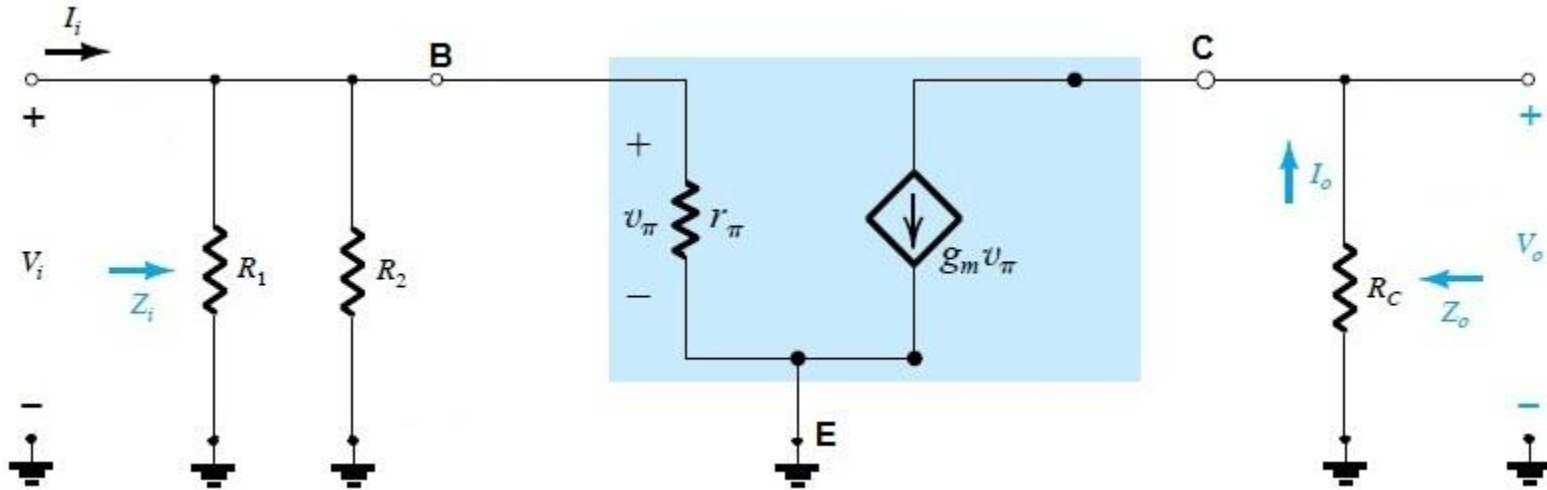




$$1) \dots A_V = \frac{V_O}{V_i} = \frac{-g_m V_\pi R_C}{V_\pi} = -g_m R_C = -114$$

$$2) \dots Z_i = R_1 \parallel R_2 \parallel r_\pi \qquad 3) \dots Z_o \Big|_{V_i=0} = R_C$$

$$4) \dots A_i = \frac{I_o}{I_i} = -A_V \frac{Z_i}{Z_o}$$



$$A_i = \frac{I_o}{I_i} = \frac{-\frac{V_o}{Z_o}}{\frac{V_i}{Z_i}} = \frac{-V_o}{V_i} \times \frac{Z_i}{Z_o} = -A_V \frac{Z_i}{Z_o}$$

$$1) \dots A_V = \frac{V_O}{V_i} = \frac{-g_m V_\pi R_c}{V_\pi} = -g_m R_c = -114$$

$$2) \dots Z_i = R_1 \parallel R_2 \parallel r_\pi$$

$$3) \dots Z_o \Big|_{V_i=0} = R_c$$

$$4) \dots A_i = \frac{I_o}{I_i} = -A_V \frac{Z_i}{Z_o}$$